



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I446894 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：099144529

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 17 日

(51) Int. Cl. : A61B5/04 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：蕭子健 HSIAO, TZU CHIEN (TW)；陳雅蓁 CHEN, YA JANE (TW)；朱朔嘉 CHU, SHOU CHIA (TW)

(74) 代理人：張耀暉；莊志強

(56) 參考文獻：

TW I288875

US 7796796B2

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 0 頁

(54) 名稱

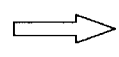
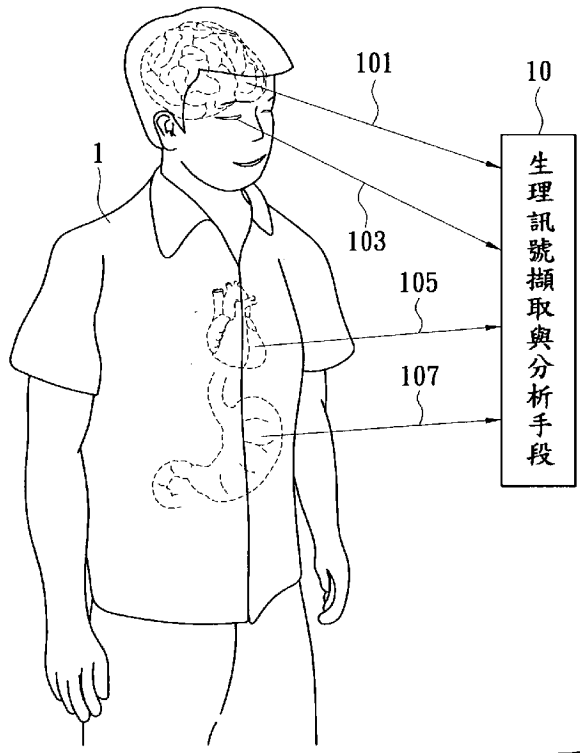
生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法與其媒體

MAPPING ANALYSIS SYSTEM FOR PHYSIOLOGICAL SIGNALS, ANALYZING METHOD,  
MAPPING ESTABLISHING METHOD, AND ITS RELATED INFORMATION MEDIUM

(57) 摘要

一種生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法與其媒體，根據實施例，系統透過生理訊號擷取模組擷取生物體之體表電訊號，經生理訊號分析模組篩選與執行分析得出其中訊號中的特徵值，之後由空間定位模組對應生理訊號與立體影像，建構全身性功能圖譜。之後根據圖譜，於診斷病因時，利用分析生物體之體表電訊號，能回推至原激發器官上病徵部位。

Disclosed particularly is a mapping analysis system for physiological signals, and further to an analyzing method and a mapping establishing method, and its related information medium for storing the instructions of program therefor. This system acquires the skin electric signals through a physiological signals acquiring module. A physiological analysis module is introduced to retrieving characteristic value from the signals via filtering and analyzing process. A space positioning module is then used to map the physiological signals and a three-dimensional image in order to establish a mapping means. The acquired skin electric signals are used to be a base of making diagnosis of any organism by positioning disease symptom of the source organ according to the mapping means.



腦電波圖 101'  
眼電波圖 103'  
心電波圖 105'  
胃電波圖 107'

- 1 . . . 人體
- 101 . . . 腦電波
- 103 . . . 眼電波
- 105 . . . 心電波
- 107 . . . 胃電波
- 10 . . . 生理訊號擷取與分析手段
- 101' . . . 腦電波圖
- 103' . . . 眼電波圖
- 105' . . . 心電波圖
- 107' . . . 胃電波圖

圖 1

## 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99144529

※申請日：99.12.17

※IPC分類：A61B 5/04(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法與其媒體/

MAPPING ANALYSIS SYSTEM FOR  
PHYSIOLOGICAL SIGNALS, ANALYZING METHOD,  
MAPPING ESTABLISHING METHOD, AND ITS  
RELATED INFORMATION MEDIUM

二、中文發明摘要：

一種生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法與其媒體，根據實施例，系統透過生理訊號擷取模組擷取生物體之體表電訊號，經生理訊號分析模組篩選與執行分析得出其中訊號中的特徵值，之後由空間定位模組對應生理訊號與立體影像，建構全身性功能圖譜。之後根據圖譜，於診斷病因時，利用分析生物體之體表電訊號，能回推至原激發器官上病徵部位。

三、英文發明摘要：

Disclosed particularly is a mapping analysis system for physiological signals, and further to an analyzing method and a mapping establishing method, and its related information medium for storing the instructions of program therefor.

This system acquires the skin electric signals through a physiological signals acquiring module. A physiological analysis module is introduced to retrieving characteristic value from the signals via filtering and analyzing process. A space positioning module is then used to map the physiological signals and a three-dimensional image in order to establish a mapping means. The acquired skin electric signals are used to be a base of making diagnosis of any organism by positioning disease symptom of the source organ according to the mapping means.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

人體 1	腦電波 101
眼電波 103	心電波 105
胃電波 107	生理訊號擷取與分析手段 10
腦電波圖 101'	眼電波圖 103'
心電波圖 105'	胃電波圖 107'

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本揭露書是有關於一種生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法與其媒體，特別是指利用分析人體生理訊號建構全身性功能圖譜之生理訊號圖譜分析系統與分析方法。

### 【先前技術】

眾多病症在臨床醫學與醫療檢測過程都能藉由即時感測元件（或感測器）擷取與判讀生理訊號，此種傳統檢測過程與判斷結果已廣泛被使用，但是，在臨床醫學的認知上，只能侷限於當時立即感測到生理資訊來初步評估。

習知技術可參考美國專利第 6936012 號（公告日：2005 年 8 月 30 日），此案揭露從生理訊號中判斷出其中成份的技術，透過此技術能萃取與分離出所量測的體表生理電訊號與夾雜在訊號內的雜訊，可以得出有意義的生理訊號。

隨著科技的進步，已經能夠擷取與儲存中長期時間內生理訊號來推估不同時間下與生理狀況之對應關係。然而，這些發展對於臨床用途而言，仍無法全盤得知引發非正常生理狀態反應的原激發器官（Original excited organ or source organ）之病徵部位在何處，也就是說，無法清楚得知病症之解剖位置與其功能機轉。

上述問題在臨床放射領域上已有習知技術的發展與突破，例如，正子電腦斷層掃描（PET/CT）檢查；在生理電訊號方面則有腦電波圖（Electroencephalography，簡稱 EEG）結合腦部圖譜檢查腦部活動區域。可參考中華民國專利

第 I274269 號所揭露的腦波訊號分類方法及腦波訊號驅動之人機控制系統及方法（公告日：2007/02/21），該案利用一種人機控制系統先解析量得之腦波訊號成分，再將腦波訊號分解為彼此不相關成分，以推算各成分來源之空間座標分佈及時變資訊。經比對各成分來源之空間座標分佈及其與各成分時變資訊之對應性，並與樣板資料庫比對，能界定出一受測者腦波訊號中有意義之事件。

上述正子電腦斷層掃描在臨床醫學價值，係彙整功能性正子造影（Positron Emission Tomography，簡稱 PET）檢查與提供解剖資訊電腦斷層檢查（Computed Tomography，簡稱 CT），藉此可檢查出器官的功能性外，亦可準確地定位器官位置，以提供醫療人員更多診斷資訊。

然而，在醫學價值到臨床應用的考量下，PET/CT 的應用受限於大型醫療儀器整合上的空間與布局限制，腦電波圖只侷限在腦部空間定位，無法廣泛應用於人的全身，對於即時性的醫學診斷尚未應用此功能性與結構性的概念。也就是說，目前實際應用上，仍無法實現此概念於第一線需快速與有效率的健康狀態篩檢的醫療環境。

### 【發明內容】

為求能於第一線快速與有效率的健康狀態篩檢，本揭露書提出一個關於全身性功能與結構的生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法與其媒體，係為一套整合功能性與結構性（解剖位置）的全身性功能與結構的圖譜分析資訊系統，可應用在任何醫療環境，除了可提昇診斷準確率外，亦可使病患在最短時間內進行正確的醫療處置，將

有助於提昇醫療品質、促進醫學領域的發展。

其中，生理訊號圖譜分析系統與相關分析方法之揭露係為針對臨床醫學儀器開發過程與放射檢驗應用上的實際問題提出解決方案，透過彙整功能性與結構性的全身性圖譜分析來判斷其中體表電訊號與身體各部空間的關係。

根據實施例，生理訊號圖譜分析系統主要包括一生理訊號擷取模組、一生理訊號分析模組與一空間定位模組。其中特別的是，利用生理訊號擷取模組擷取由生物體所傳遞的電訊號，經前置處理後得出其中生理訊號；再利用生理訊號分析模組篩選出有用的生理訊號，經一分析手段得出生理訊號之特徵值，特別是獨立向量分析法(ICA)與正規化部份最小平方法(PRLS)，並分析確認為對應至特定部位的訊號來源；並以空間定位模組對應生理訊號與一立體影像對應，以形成一訊號圖譜。

就電路而言，生理訊號圖譜分析系統主要包括聯絡系統內各電路模組的系統控制單元、用於擷取由生物體感應到的電位訊號的生理訊號擷取模組、執行分析得到電位訊號之特徵值的訊號分析模組，與利用特徵值映射至立體空間的空間定位模組等。其他包括有輸出訊號的訊號輸出模組、暫存訊號的儲存模組與傳遞訊號的通訊模組。之後，回饋控制模組經接收電位訊號後，將產生一回饋控制訊號至系統控制單元，控制生理訊號圖譜分析系統之運作。

應用上述生理訊號圖譜分析系統之各模組之運作，其產生的分析方法則包括先擷取生物體之生理訊號，經分析後得到生理訊號之特徵值，此時將引入一訊號圖譜，對應特徵值與生理訊號，經執行空間定位後，得到映射於立體



空間的圖式。

而生理訊號圖譜建立方法則包括先接收生理電位訊號，經利用獨立向量分析得出一生物體中各器官之生理電位之解構程序後，再利用正規化部份最小平方法進行分析，以得出生理電位訊號對應之生物體之各器官位置，最後藉判斷各器官位置的訊號建立起一訊號圖譜。

上述系統所執行的分析方法，包括生理訊號圖譜分析方法、生理訊號圖譜建立方法，其中指令與相關軟體模組係儲存於一資訊媒體上，如硬碟、快閃碟、光碟等非揮發性記憶媒體中。

本揭露書所提出的方案主要是結合即時性全身生理訊號量測，利用 ICA 與 PRLS 分析法進行成份分析，並回推產生訊息的原激發器官，建構成全身性功能與結構之生理訊號圖譜分析判斷資訊系統，可跨越時間、空間的隔閡，推廣至各醫療階層，可應用於評估個體的健康狀態。

為使能更進一步瞭解本發明之特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，但是此等說明與所附圖式僅係用來說明本發明，而非對本發明的權利範圍作任何的限制。

### 【實施方式】

本揭露書提出一個關於全身性功能與結構的生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法與其媒體，相對於一般健康檢查與醫療診斷，此系統與相關方法則能於第一線執行快速與有效率的的健康狀態篩檢，係為一套整合功能性與結構性（解剖位置）的全身性功能與結構的圖譜分析系

統與方法，可應用在任何醫療環境，提昇診醫療人員的判斷準確率，使病患在最短時間內進行正確的醫療處置。

在本揭露書所提供的生理訊號圖譜分析系統中，主要是應用生物（特別是人體）神經訊號傳遞產生的各種生理訊號，此類訊號主要分成化學訊號與電訊號，器官在訊息傳遞時若以電訊號模式傳遞，而不同器官有其獨特的特徵生理電位。當有病徵產生，此特徵生理電位將產生變化。據此，本揭露書提出的生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法特別利用獨立向量分析（ICA）解構生物體（特別是人體）表面生理電位，並接著解構各器官生理電位，再利用正規化部份最小平方法（PRLS）擷取出器官病變部位。之後，由輔助臨床醫師從表面電位可知道生物器官功能性與結構性的改變，藉此方法建立一訊號圖譜，提供醫療人員一個簡便、節能省碳、無輻射的臨床診斷方法。

特別的是，對於長期需要醫療照護與監測的病患而言，可透過此揭露書所提出的生理訊號圖譜分析系統與分析方法從細微的生理變化中自我進行健康狀態的評估，可以及早發現、即時就醫，更能進行更準確的早期診斷與治療，達到預防醫療的目的。

此揭露書所描述的實施例的技術可強化醫療環境中的診斷效益，其中僅透過簡單的生理訊號量測即可得知器官病變或是病源的位置，提供醫療人員執行醫療行為時重要的依據，也能減少誤判，減少糾紛。

需要一提的是，本揭露書所提出的分析系統與方法特別引用了獨立向量分析與正規化部份最小平方法等分析方法來擷取訊號特徵，其中主要功能是能夠降低資料維度，

保留低維度的主要特徵組成，省略高維度的細節部分，使特徵擷取更有效、更為可行。

引用獨立向量分析法 (ICA) 結合心電訊號 (ECG) 進行成份分析的技術可參考美國專利公開第 2009/0209874 號 (公開於 2009 年 8 月 20 日) 的揭露或公開第 2008/0183093 號 (公開於 2008 年 7 月 31 日) 的專利公開案。

而一般常用的部份最小平方法 (Partial Least Squares, PLS) 係應用於統計學、化學劑量學與圖形識別等相關領域。部份最小平方法在建立模型之時，會建立自變數與因變數之間的關連性，因此所建出來的模型適合用於第二階段之預測，而本揭露書所採用的正規化部份最小平方法 (PRLS) 則解決了原部份最小平方法存在的過適 (over-fitting) 的問題，因此，採用 PRLS 確實可建出較能夠解釋資料特徵的模型，另外所需的參數數目也較少，可降低運算量、減低運算所需之時間。

揭露書所描述的生理訊號圖譜分析系統之基本概念可參閱圖 1 所示應用本揭露書提出的生理訊號圖譜分析系統的生理訊號擷取與分析示意圖。

本揭露書所描述的系統與方法並不限於應用於人體，而可應用於其他生物上。圖中顯示一個人體 1，透過儀器讀出特定器官的生理訊號，比如透過電腦斷層掃描、腦波感測器等儀器讀出腦電波 101，腦電波 101 透過本揭露書中生理訊號圖譜分析系統提供的生理訊號擷取與分析手段 10 執行擷取與分析，用以產生腦電波圖 101'；同理，透過生理訊號擷取與分析手段 10 讀出眼電波 103，並經分析產生眼電波圖 103'；透過生理訊號擷取與分析手段 10 擷取出心

電波 105，經分析產生心電波圖 105'；胃電波 107 經生理訊號擷取與分析手段 10 讀出後，經分析可產生一胃電波圖 107'。

根據圖 1 的概念，生理訊號圖譜分析系統能依據身體各部位的生理特性整合所對應的生理訊號量測，解構其中時域與頻域的特徵，建立以結構性為基礎的功能性圖譜。

圖 2 則進一步顯示透過人體的體表電訊號所表達的特徵可以對應到身體特定部位。其中顯示一人體 2，為了要透過由身體產生的電訊號經分析得到有用於診斷的資訊，本揭露書生理訊號圖譜分析系統特別針對全身性功能與結構建立相關的功能性訊號圖譜，藉此圖譜對應之後所擷取的生理訊號，可以得出診斷所需的資訊與病徵之所在。其中生理訊號圖譜分析判斷資訊系統主要分成生理訊號擷取模組 21、生理訊號分析模組 23 與空間定位模組 25 等三部分。

依據臨床需求，生理訊號圖譜分析系統可針對生物體之特定部位擷取訊號，如透過生理訊號擷取模組 21 擷取不同部位的生理訊號。接著，生理訊號分析模組 23 能依據器官特質與其特徵生理電位分析出不同部位的訊號源。之後，由系統中的空間定位模組 25 以功能性圖譜的方式呈現，將生理訊號、分析結果進行對位的動作，可使訊號資訊對應到引發訊息的器官。特別的是，上述身體各部位產生的訊號有其特徵值，比對事前所建立的圖譜，經圖像還原，可產生器官的立體視圖，經顯示後，醫療人員可透過準確定位的訊息引發點得出正確的診斷。

由於人體器官在訊息傳遞時以電訊號模式傳遞，會因

為不同器官，有其特徵生理電位，生理訊號圖譜分析系統即應用此原理，利用其中的生理訊號擷取模組 21 擷取經各種儀器設備所蒐集的全身生理電訊號，經一前置處理（pre-processing）後得出其中生理訊號。於實際運作時，生理訊號擷取模組 21 多通道擷取生理訊號，並且使用前置處理的方式促使訊號完整性，主要是用於削減雜訊。

接著透過系統內生理訊號分析模組 23 篩選出有用的訊號，並作局部訊號分析。由於接收的各種生理訊號相當雜亂，需要經過篩選來確認不同體表電位的來源，特別是確認為對應至一特定部位的訊號來源，包括特定器官或部位，以利進行成份分析。

之後在空間定位模組 25 中，結合放射線影像技術，將生理訊號源與立體影像對應，形成一解剖與功能性兼具的生理訊號圖譜。經空間定位後，系統較佳是以功能性圖譜的方式呈現，將生理訊號、分析結果進行對位的動作，可使訊號資訊對應到引發訊息的器官上

以下則以腦波訊號（EEG）與心電訊號（ECG）為例說明本揭露書所提生理訊號圖譜分析系統的運作方式。系統中，生理訊號擷取模組 21 由腦部 201 接收到腦電位訊號，接著由生理訊號擷取模組 21 擷取，特別如圖中顯示的腦電波訊號擷取模組 211。之後產生的訊號由生理訊號分析模組 23 進行分析，特別是針對腦電波執行分析的腦電波訊號分析模組 231，由上述經生理特性對應出的身體部位進行空間定位，如圖中顯示的空間定位模組 25，特別是腦電波空間定位模組 251。

另一例則以心臟 203 為例，同樣可以利用掃描心臟 203

的儀器設備，偵測透過心臟收縮和擴張運動所產生的弱電流，產生一種體表的電訊號，經生理訊號擷取模組 21 擷取，特別是由心電波訊號擷取模組 213 進行擷取。接著，由生理訊號分析模組 23 進行訊號分析，特別是如圖中顯示的心電波訊號分析模組 233。之後再由心電波空間定位模組 255 針對心臟訊號特徵與經分析的心電訊號進行空間定位。

在上述生理訊號圖譜分析系統針對診療執行訊號擷取與分析步驟之前，應先建立一訊號圖譜，如圖 3 所描述建立訊號圖譜的方法流程。

開始如步驟 S301，先接收自各種偵測器、感應儀器所產生的生理（體表）電位訊號，之後進行解構程序（步驟 S303）。此例中，解構程序利用了獨立向量分析（Independent Component Analysis, ICA, 31），同時引用特徵生理電位資訊（33），藉以解構生物體體表的生理電位，並接著解構其中各器官發出訊息的位置，得出各器官生理電位（步驟 S305）。

之後，如步驟 S307，利用正規化部份最小平方法（Partial Regularized Least Squares, PRLS, 35）進行分析，得出各生理電位訊號對應生物體內的各部位（步驟 S309）。實務上，此步驟係有助系統直接透過映射的方式判斷產生病變的位置。最後，根據此次訊號所分析判斷後，如步驟 S311，藉各經判斷位置的訊號建立起一個訊號圖譜。因此，相關醫療人員可藉比對生理訊號與此訊號圖譜判斷出生物器官功能性與結構性的改變，輔助臨床診斷。

上述解構法特別整合了獨立向量分析（ICA）與正規化部份最小平方法（PRLS）的優點。獨立向量分析為一種廣

泛應用於分析未知訊號分離 (Blind source separation) 的方法，其假設基礎在於穩定條件。然而，在生理訊號的量測過程中發現，原激發器官的生理特徵，也就是激發 (active) 與未激發 (inactive) 的時間變異，會影響生理訊號的呈現。也就是說，獨立向量分析分析生理訊號有其限制。因此，本揭露書提出的方法則又利用正規化部份最小平方法同時分析兩個或兩個以上的訊號變數，能即時估測非穩定訊號的激發狀態，使生理訊號系統提供更有效的訊號分離效果。

上述生理訊號圖譜分析系統中建立訊號圖譜的方法流程主要包括透過裝置擷取出足夠的生理訊號 (如透過一生理訊號擷取模組)、訊號特徵與訊號對應的分析 (分析模組) 與建構立體空間的空間定位 (空間定位模組) 等流程，描述可參考圖 4 所揭露建立訊號圖譜的步驟。

訊號來源可包括各種生理訊號的感應器、掃描器，原始生理訊號經系統量測 (步驟 S401)，原始訊號需到進行訊號分析以及萃取成份來源，也就是透過篩選與前置處理才會得到有用的資訊，如步驟 S403，訊號經過系統內軟體或相關韌體的處理，將經過篩選，選取有意義的量測通道。並接著執行前置處理程序 (步驟 S405)，包括雜訊消除、訊號分佈校正等。

訊號經擷取後，系統接著透過軟體或韌體手段進行分析，特別如上述利用向量分析、正規化部份最小平方法等統計方法進行解構與分析，包括圖示中所描述執行時間與空間分佈轉換 (步驟 S407)。其中，將推算生理訊號中各成份來源之空間分佈與時變資訊後，將藉此解構其中時域與

頻域的特徵，進行時頻譜分析運算，由生物體內各位置所皆收到體內各部位所接收的訊號，執行此頻譜分析運算，轉換時間訊號為頻率訊號。

再如步驟 S409，訊號經帶通濾波（band pass filtering），過濾掉特定頻率範圍的訊號，得到系統所需頻率內的訊號。訊號經篩選、轉換與濾波幾個主要步驟後，系統將獲得選取成份（步驟 S411），再透過整流步驟（步驟 S413）將輸入訊號轉換成同一個極性，經平滑化步驟（步驟 S415）消除雜亂的訊號，最後獲得依時間分佈的波形訊號（步驟 S417）。

之後，系統將經過整流、平滑化等步驟獲得的波形訊號轉換映射至一特定空間，包括步驟 S419，根據訊號感應或掃描的來源分析，特別是經過一模型化（Modeling）步驟，由足夠的生理訊號經由正規化部份最小平方法（PRLS）與正規獨立成份分析法（Regularized Independent Component Analysis, RICA）等演算方法建構出立體空間模型，並對應解構其中時域與頻域的訊號特徵值，經此可將訊號映射至一個空間（步驟 S419），之後此生理訊號圖譜分析系統能依據身體部位的生理特性整合所對應的生理訊號的特徵值，建立以結構性為基礎的功能性圖譜（步驟 S421）。操作者可反覆操作上述步驟，以建置圖譜之樣板資料庫，其中可包含全身性解剖性影像所建構出多度（N）空間平面或立體圖譜，呈現各器官位置與解剖構造，以利空間定位。

當生理訊號圖譜分析系統量測原始生理訊號，並選取所需的量測通道與去除雜訊，可以得出適當可處理的訊號



，再經時間與空間分佈轉換、濾波、整流、平滑化等步驟得到時間波形，最後經映射後得到對應空間位置的功能性圖譜，此可透過立體顯示的圖譜將可顯示於相關人員。

之後的醫療行為則能因此得到即時且有意義的生理圖像。此類顯示的裝置可以無線或有線的手段接收的訊號，包括具有顯示螢幕的電子裝置，如顯示器、投影顯示器、電腦系統、數位多媒體裝置、行動通訊裝置、各式家電等。

圖 5 則描述利用上述先行建立的訊號圖譜的運用流程，在實際實施時，生理訊號圖譜分析系統經接收到有病變的生理訊號時，能藉此圖譜映射分析得出訊號位置。

流程包括如步驟 S501，生理訊號圖譜分析系統透過各式感應器、掃描器擷取特定生物體或人體（如病患）之生理訊號，此步驟需要獲得足夠的訊號才能進行有效的分析。

經訊號分析、去除雜訊、濾波的步驟後，由訊號中得到生物體或人體對應特徵值（步驟 S503），其中將引入已經建立之訊號圖譜（51），藉此對應訊號特徵值與生理訊號（步驟 S505），其中特別的是，係為比對生理訊號中各成份來源之空間分佈以及對於時變資訊之對應性。此例中，特徵值得到之步驟係將生理訊號分解為數個彼此不相關之獨立成份，並以一分析方法（如主要成份分析法（Principal Component Analysis, PCA））分解該生理訊號。分析過程中，於分解出生理訊號中不相關的獨立成份後，系統將接著排除超出一來源空間分佈與時變資訊不對應性之成份，以利後續分析步驟之效率與正確性。之後，方法將排除不

對應之成份後，即得出一選取成份，並計算相關之成份波形。相關的成份波形將與一預先建置之樣板資料庫進行比對，以界定一預定有意義事件發生與否，其中該資料庫至少儲存一對應有意義之生理訊號波形，更包括將選取上述成份之來源空間分佈型態與功能性分佈圖譜（如圖 4 所建立之圖譜）比對，確認是否吻合。

實施例將引入相關生物體各部位（如人體器官）的立體空間模型（53）。經訊號特徵萃取與定位後，執行一空間定位程序（步驟 507），依照分析出的特徵值與生理訊號特性作連結，對應（mapping）到生物體的器官位置，並輸出定位的結果（步驟 S509）。

舉例來說，如圖 6 顯示的實施例，應用本揭露書所揭示的生理訊號圖譜分析系統與方法，利用訊號圖譜分析得出訊號位置，如圖中經訊號擷取的腦電位訊號 601 與心電位訊號 602，再經分析後，得出訊號內的成份，也就是得出相對於各種器官的成份，分別形成如腦電位訊號成份 603 與心電位訊號成份 604。經成份分析後，此時將引入相對的腦部圖譜 605 與心臟圖譜 606，經映射至立體空間後，可以定位出訊號產生的位置，如圖中顯示的腦部 607 特定部位，或是心臟 608 的特定部位。因此，透過此系統，可以幫助醫療人員方便且快速地找出病因。

為實現透過生理訊號得出病變位置的技術，圖 7 則描述執行上述步驟的生理訊號圖譜分析系統之電路實施例示意圖，特別是此系統內各元件可以軟體或硬體實現於特定裝置內，可參考圖 1 與圖 2 顯示此系統的概念圖，由身體各部位擷取經神經系統產生的電訊號，將經過生理訊號擷

取與分析手段，產生各種波形圖，並進而對應到一個立體空間上。

圖中顯示的系統主要包括有一個處理系統內各部模組間訊號的系統控制單元 70，生理訊號圖譜分析系統主要是包括有訊號擷取、分析與定位等的功能模組，如圖中電性連接於系統控制單元 70 的生理訊號擷取模組 701、訊號輸出模組 703、儲存模組 704、訊號分析模組 705、空間定位模組 706、通訊模組 707 與回饋控制模組 708 等。

特別是先由生理訊號擷取模組 701 擷取經感應生物體產生的電位訊號 71，電位訊號 71 特別為透過連接於生物體上的掃描儀器、感應器產生的體表電訊號，再經轉換後產生系統可處理的電訊號。

訊號分析模組 705 接收電位訊號後，透過本揭露書上述 ICA、PRLS 等分析手段篩選，應用上述獨立向量分析法與正規化部份最小平方方法的解構法分析時間參數下生理訊號的變動程度，交叉比對不同訊號源的關聯性，得出電位訊號之特徵值。相關訊號特徵值接著由空間定位模組 706 處理，特別是引入已經建立之訊號圖譜，根據特徵值映射至一立體空間。最後由訊號輸出模組 703 輸出經映射之訊號，可順利於特定裝置上顯示立體圖示，輸出訊號特別可顯示於顯示器 72，或是儲存於儲存裝置 73 中。

系統其他還包括利用儲存模組 704 暫存經過系統的各種訊號，以供其他模組使用，並透過包括有無線或有線手段的通訊模組 707，將訊號傳遞至外部裝置。

系統再包括回饋控制模組 708，於輸出電位訊號與分析結果後，此回饋控制模組將同時產生回饋控制訊號給系統

控制單元 70，由此系統控制單元 70 決定系統之接收、訊號傳遞動作。

根據上述揭露書的內容，顯見本發明的生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法特別利用至少兩種多變數分析技巧之結合，而不需大型儀器的檢查，即可進行功能性與結構性的定位，克服現行檢測設備布局上的空間限制。更能因此減少病患醫療檢測的步驟與縮短確認病因之時間值。

上述系統所執行的分析方法，包括生理訊號圖譜分析方法、生理訊號圖譜建立方法，其中指令與相關軟體模組係儲存於一記錄媒體上，如硬碟、快閃碟、光碟等非揮發性記錄媒體中。

綜上所述，本揭露書提出一個關於全身性功能與結構的生理訊號圖譜分析系統、方法、圖譜建立方法與其媒體，透過擷取全身各器官之生理訊號，執行分析與空間定位，得出一個體表電訊號功能性圖譜，藉此比對病患身體產生的生理訊號，能夠執行快速且有效率的健康狀態篩檢，使病患在最短時間內進行正確的醫療處置，將有助於提昇醫療品質、促進醫學領域的發展。

以上所述僅為本發明之實施例，其並非用以侷限本發明之專利範圍。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 應用生理訊號圖譜分析系統的生理訊號擷取與分析示意圖；

圖 2 所示為本發明生理訊號圖譜分析系統之實施例示

意圖之一；

圖 3 描述本發明生理訊號圖譜分析系統中建立訊號圖譜的方法流程；

圖 4 描述本發明生理訊號圖譜分析系統中建立訊號圖譜的方法流程之二；

圖 5 描述本發明利用訊號圖譜分析得出訊號位置的方法流程；

圖 6 顯示利用訊號圖譜分析得出訊號位置的示意圖；

圖 7 所示為本發明生理訊號圖譜分析系統之電路實施例示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

人體示意圖 1, 2

腦電波 101

眼電波 103

心電波 105

胃電波 107

生理訊號擷取與分析手段 10

腦電波圖 101'

眼電波圖 103'

心電波圖 105'

胃電波圖 107'

腦部 201

心臟 203

生理訊號擷取模組 21

腦電波訊號擷取模組 211

心電波訊號擷取模組 213

生理訊號分析模組 23

腦電波訊號分析模組 231

心電波訊號分析模組 233

空間定位模組 25

腦電波空間定位模組 251

- 心電波空間定位模組 255
- 獨立向量分析 31                    特徵生理電位資訊 33
- 正規化部份最小平方法 35
- 圖譜 51                                立體空間模型 53
- 腦電位訊號 601                    心電位訊號 602
- 腦電位訊號成份 603                心電位訊號成份 604
- 腦部圖譜 605                        心臟圖譜 606
- 腦部 607                              心臟 608
- 電位訊號 71                         顯示器 72
- 儲存裝置 73                         系統控制單元 70
- 生理訊號擷取模組 701              訊號輸出模組 703
- 儲存模組 704                        訊號分析模組 705
- 空間定位模組 706                  通訊模組 707
- 回饋控制模組 708
- 步驟 S301~S311 圖譜建立流程之一
- 步驟 S401~S421 圖譜建立流程之二
- 步驟 S501~S509 利用訊號圖譜分析訊號位置的流程

## 七、申請專利範圍：

1. 一種生理訊號圖譜分析系統，包括：
  - (1) 一生理訊號擷取模組，用以擷取由一生物體所傳遞的電訊號，經一前置處理後得出其中生理訊號；
  - (2) 一生理訊號分析模組，先篩選有用的該生理訊號，經一分析手段得出該生理訊號之特徵值，並分析確認為對應至一特定部位的訊號來源；以及
  - (3) 一空間定位模組，接收經篩選與分析的該生理訊號後，將該生理訊號與一立體影像對應，形成一訊號圖譜，其中該訊號圖譜為該生物體各部位對應生理訊號的圖譜，經解構得出生理訊號中時域與頻域的特徵，引入一對應該生物體各器官部位的立體空間模型，該空間定位模組再根據該生理訊號之時域與頻域特徵值執行定位，依照該立體空間模型映射至該生物體原激發該生理訊號的器官立體空間位置。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之生理訊號圖譜分析系統，其中更包括一顯示器，用以顯示經該生理訊號圖譜分析系統產生的該訊號圖譜。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之生理訊號圖譜分析系統，其中該生理訊號分析模組應用一獨立向量分析法與一正規化部份最小平方方法的解構時間參數下生理訊號的變動程度，交叉比對不同訊號源的關聯性，得出該生理訊號之特徵值。
4. 一種生理訊號圖譜分析系統，包括：
  - 一系統控制單元，用以控制與傳遞該生理訊號圖譜分析系統內各模組間的訊號；
  - 一生理訊號擷取模組，電性連接於該系統控制單元，用於

- 擷取由一生物體感應到的電位訊號；
- 一訊號分析模組，電性連接於該系統控制單元，透過一分析手段篩選該電位訊號，並得出該電位訊號之時域與頻域特徵值；
  - 一空間定位模組，電性連接於該系統控制單元，係引入一訊號圖譜，其中該訊號圖譜為該生物體各部位對應電位訊號的圖譜，經解構得出電位訊號中時域與頻域的特徵後，引入一對應該生物體各器官部位的立體空間模型，即根據該電位訊號之時域與頻域特徵值執行定位，以映射至該生物體原激發該電位訊號的器官立體空間位置；
  - 一訊號輸出模組，電性連接於該系統控制單元，輸出該經映射至該生物體的器官立體空間位置；
  - 一儲存模組，電性連接於該系統控制單元，係用以暫存經該生理訊號圖譜分析系統處理之該電位訊號，供其他模組使用；
  - 一通訊模組，電性連接於該系統控制單元，該輸出之訊號經該通訊模組傳遞於一裝置；以及
  - 一回饋控制模組，電性連接於該系統控制單元，經接收該電位訊號後，產生一回饋控制訊號至該系統控制單元，控制該生理訊號圖譜分析系統之運作。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之生理訊號圖譜分析系統，其中該訊號分析模組包括執行一獨立向量分析與一正規化部份最小平方法等分析手段。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之生理訊號圖譜分析系統，其中該訊號輸出模組係輸出該生物體的器官立體空間位置至一顯示器。



7. 如申請專利範圍第 4 項所述之生理訊號圖譜分析系統，其中該生理訊號擷取模組所擷取之該電位訊號為由一即時感測元件所量測之該生物體之體表電訊號。
8. 一種生理訊號圖譜分析方法，包括：
  - 擷取一生物體之生理訊號；
  - 得到該生理訊號之時域與頻域特徵值；
  - 引入一訊號圖譜，其中該訊號圖譜為該生物體各部位對應生理訊號的圖譜；
  - 根據該訊號圖譜，對比該時域與頻域特徵值與該生理訊號；
  - 引入對應該生物體各器官部位的一立體空間模型；
  - 連結該時域與頻域特徵值與該生理訊號，根據該立體空間模型執行定位，將該生理訊號之時域與頻域特徵值映射至該生物體原激發該生理訊號的器官立體空間位置；
  - 以及
  - 輸出定位結果。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之生理訊號圖譜分析方法，其中經推算該生理訊號中各成份來源之空間分佈與時變資訊後，經擷取之該生理訊號將經解構出其中時域與頻域的特徵，進行一時頻譜分析運算，以轉換時間訊號為頻率訊號。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之生理訊號圖譜分析方法，其中該得到該生理訊號之特徵值之步驟係將該生理訊號分解為數個彼此不相關之獨立成份，並分解該生理訊號得出該特徵值。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之生理訊號圖譜分析方法，其

- 中該對應該特徵值與該生理訊號之步驟係比對該生理訊號中各成份來源之空間分佈以及對於時變資訊之對應性。
12. 如申請專利範圍第 10 項所述之生理訊號圖譜分析方法，其中，於分解出該生理訊號中不相關的獨立成份後，將接著排除超出一來源空間分佈與時變資訊不對應之成份。
  13. 如申請專利範圍第 12 項所述之生理訊號圖譜分析方法，其中，經排除不對應之成份後，即得出一選取成份，並計算一成份波形。
  14. 如申請專利範圍第 13 項所述之生理訊號圖譜分析方法，其中該成份波形將與一預先建置之樣板資料庫進行比對，以界定一預定有意義事件發生與否。
  15. 如申請專利範圍第 14 項所述之生理訊號圖譜分析方法，其中該比對步驟更包括將選取之該來源空間之分佈型態與功能性分佈圖譜比對。
  16. 一種生理訊號圖譜建立方法，包括：
    - 接收一生理電位訊號；
    - 進行一解構程序，係利用一獨立向量分析得出一生物體中各器官之生理電位，其中包括一執行時間與空間分佈轉換之程序，以推算該生理電位訊號中各成份來源之空間分佈與時變資訊，解構其中時域與頻域的特徵；
    - 利用一正規化部份最小平方法進行分析，得出該生理電位訊號對應之該生物體之各器官位置；
    - 藉判斷各器官位置的訊號建立起一訊號圖譜，其中該訊號圖譜為該生物體各部位對應生理訊號的圖譜；以及
    - 引入一對應該生物體各器官部位的立體空間模型，根據該

訊號圖譜以及該生理訊號之時域與頻域的特徵執行定位，依照該立體空間模型映射至該生物體原激發該生理訊號的器官立體空間位置。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之生理訊號圖譜建立方法，其中，於該解構程序利用該獨立向量分析時，同時引用一特徵生理電位資訊，以解構該生物體體表的生理電位，並接著解構其中各器官發出訊息的位置，得出各器官之生理電位。
18. 如申請專利範圍第 16 項所述之生理訊號圖譜建立方法，其中經接收該生理電位訊號後，執行一前置處理程序。
19. 一種記錄媒體，係記錄一程式，該程式執行如申請專利範圍第 8 項所述之生理訊號圖譜分析方法。
20. 一種記錄媒體，係記錄一程式，該程式執行如申請專利範圍第 16 項所述之生理訊號圖譜建立方法。

八、圖式：

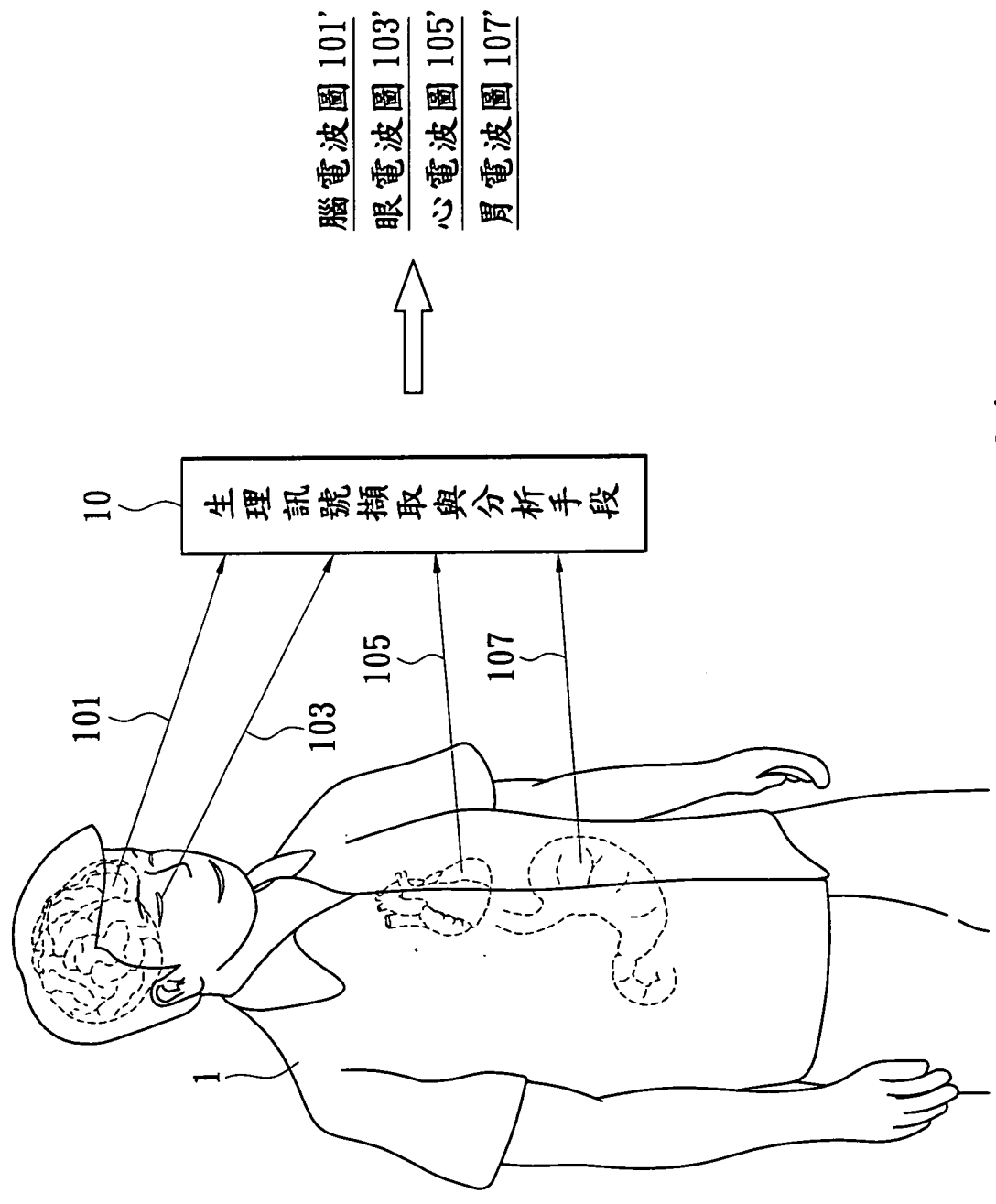


圖1

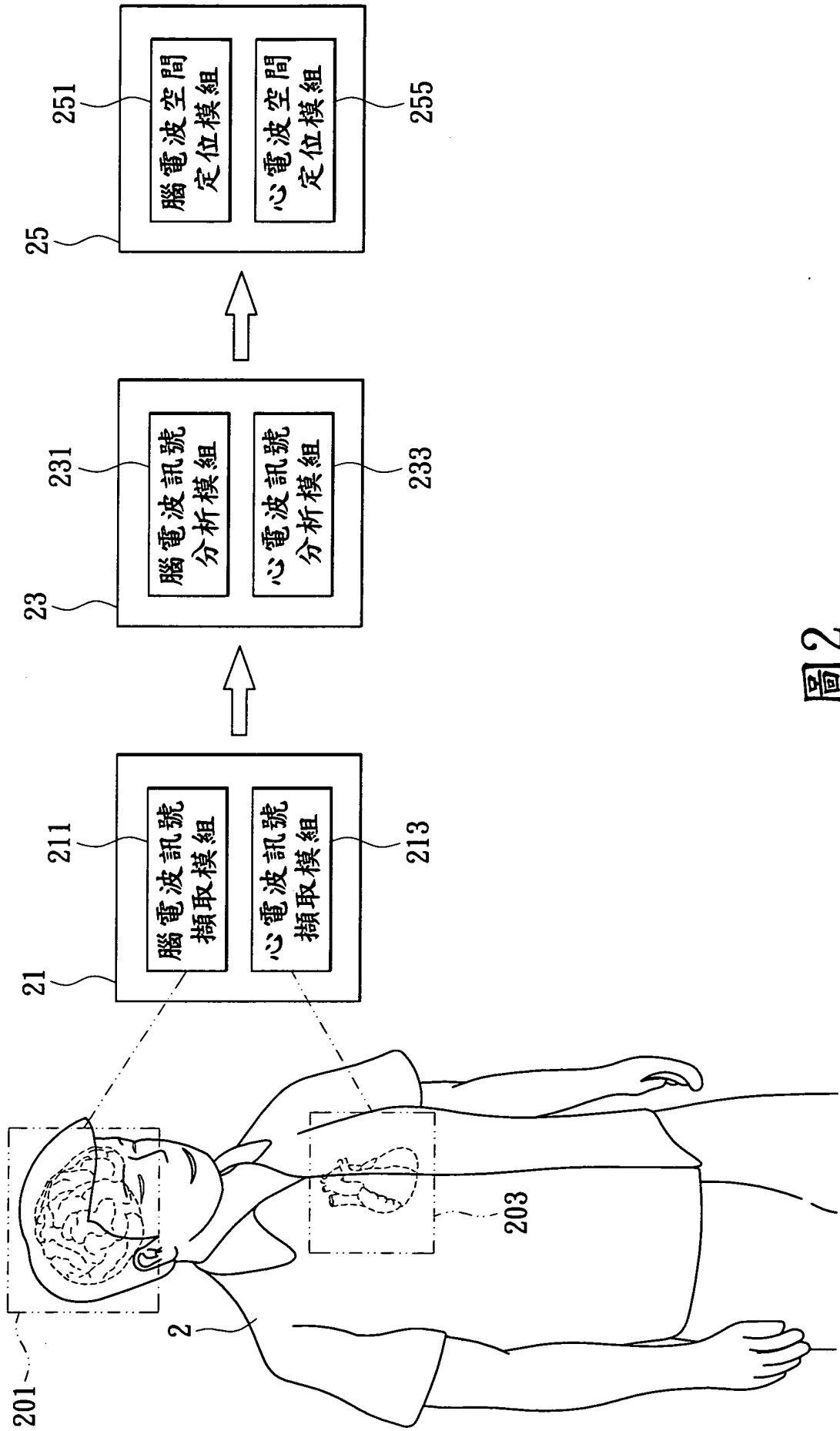


圖2

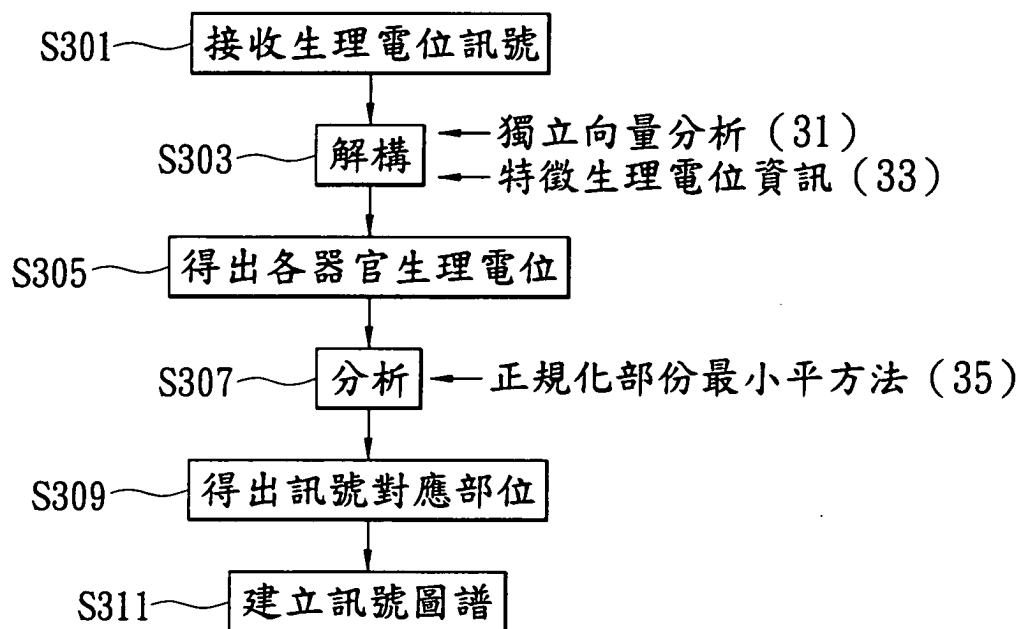


圖3

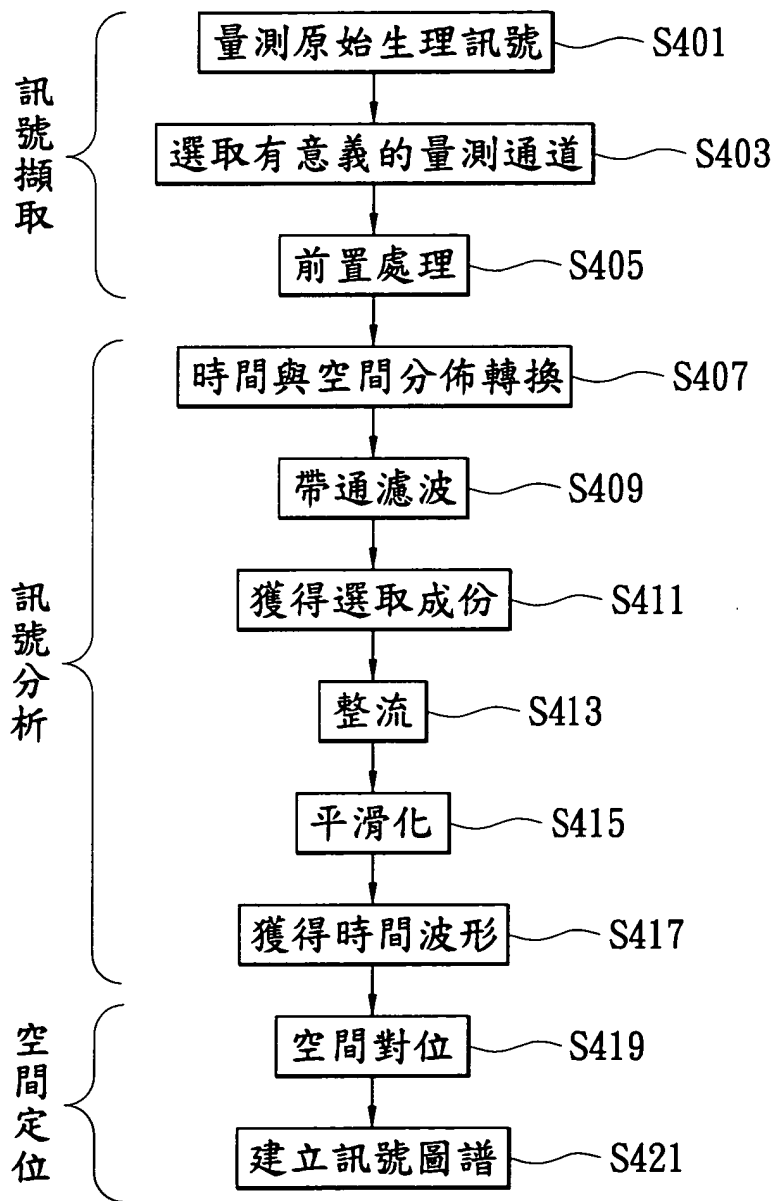


圖4

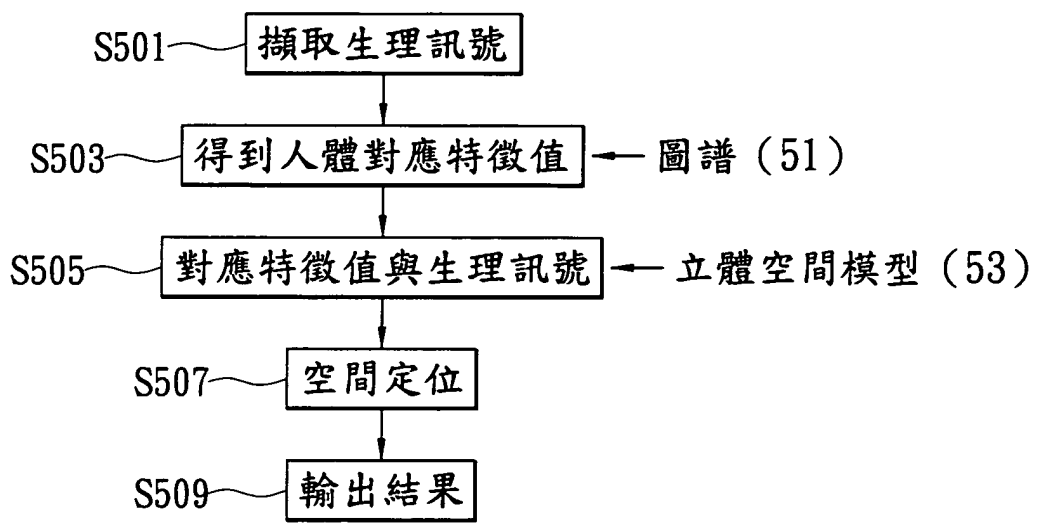


圖5



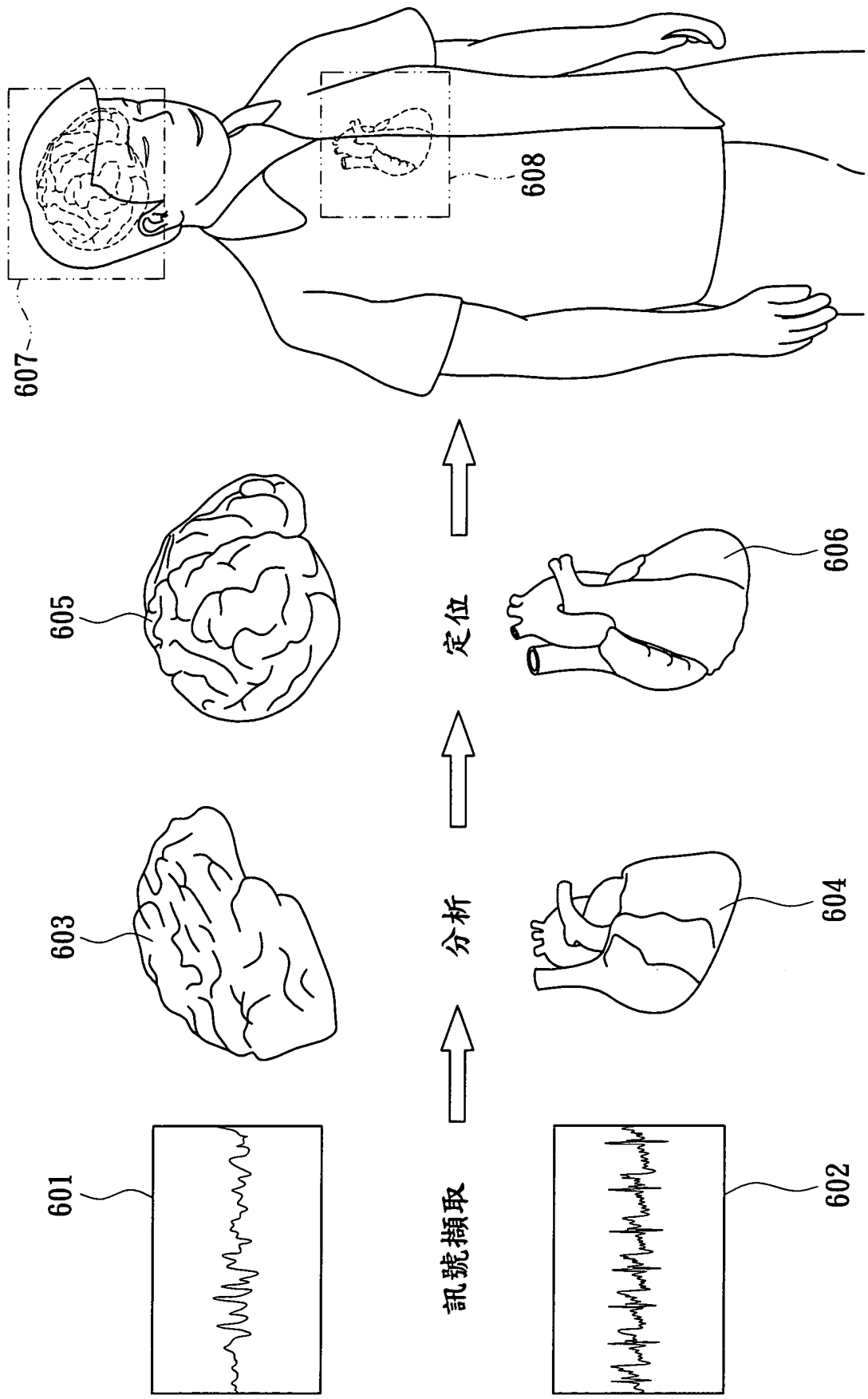


圖6

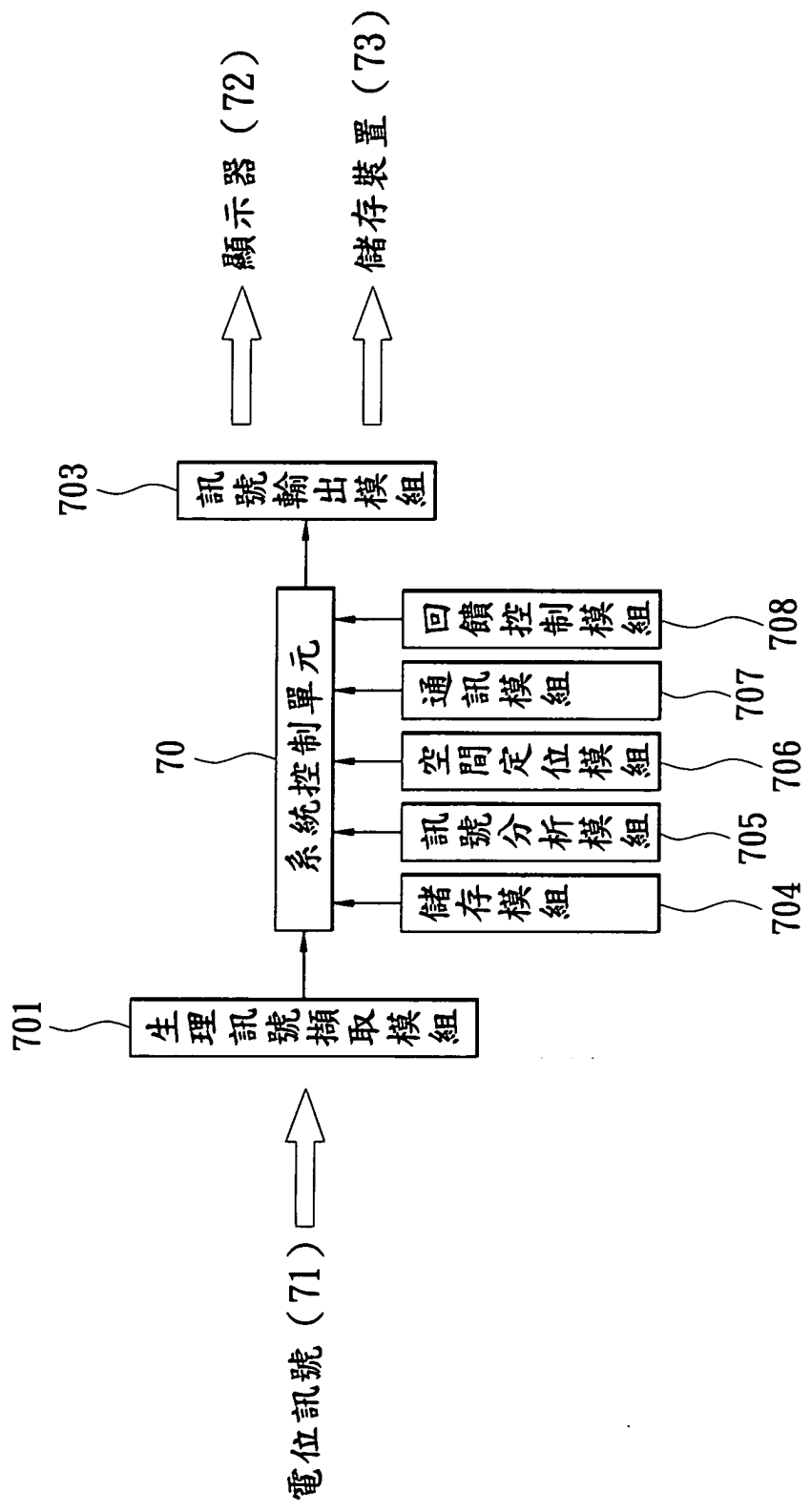


圖7